

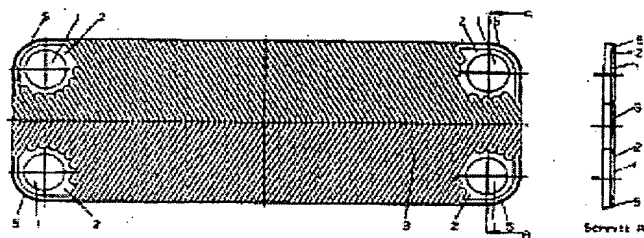
**Plate heat transformer for transmitting heat incorporates ends of a quarter-ring-shaped impression formed in corners of heat transmission plates between their edge and each opening to another plate side.**

**Patent number:** DE19959780  
**Publication date:** 2001-06-13  
**Inventor:** REHBERG PETER (DE); BLONSKE DIETMAR (DE)  
**Applicant:** PATENTE REHBERG LAUER GBR (DE)  
**Classification:**  
- international: **F28D9/00; F28F3/04; F28D9/00; F28F3/00; (IPC1-7): F28F3/00; F28F3/08**  
- european: **F28D9/00F4B; F28F3/04**  
**Application number:** DE19991059780 19991207  
**Priority number(s):** DE19991059780 19991207; DE19991017761 19990412

**Report a data error here**

**Abstract of DE19959780**

Both ends of a quarter-ring-shaped impression (5) formed in corners of heat transmission plates between their edge and each opening to another plate side like the ring surrounding the opening are lengthened as far as the sections (3) and run in them. Impressions in adjacent plates in a stack are supported in pairs and overlaid. They form a channel open at both ends for a medium that can cause a build-up.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



03-3-103-A ✓

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 59 780 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**F 28 F 3/00**  
F 28 F 3/08

②1 Aktenzeichen: 199 59 780.4  
②2 Anmeldetag: 7. 12. 1999  
④3 Offenlegungstag: 13. 6. 2001

⑦1 Anmelder:  
Patente Rehberg Lauer GbR, 04603 Nobitz, DE

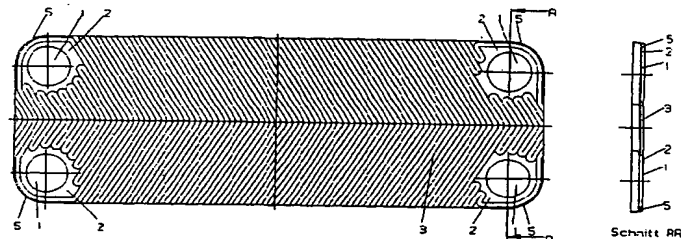
⑥1 Zusatz zu: 199 17 761.9

⑦2 Erfinder:  
Rehberg, Peter, 13053 Berlin, DE; Blonske, Dietmar,  
04600 Altenburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Plattenwärmeübertrager

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmeübertrager nach Patentanmeldung 19917761.9. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Plattenwärmeübertrager aus gleichen rechteckigen Wärmeübertragungsplatten so zu gestalten und herzustellen, daß die Druck und Zugfestigkeit in den Eckbereichen um die Durchbrüche (1) der Wärmeübertragungsplatten ohne zusätzlichen Materialeinsatz erhöht wird und Nischen, in denen sich ein ruhendes Medium sammeln kann, ausgeschlossen werden.  
Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die beiden Enden einer viertelringförmigen Prägung (5), die in den Ecken der Wärmeübertragungsplatten zwischen deren Rand und jedem Durchbruch (1) zur anderen Plattenseite wie der den Durchbruch umgebende Ring (2) eingeformt ist, bis zu den Profilierungen (3) verlängert sind und in ihnen münden. Die Prägungen (5) benachbarter Platten im Stapel stützen sich paarweise aufeinander ab. Sie bilden einen an beiden Enden offenen Kanal für das Medium, das einen Stau verursachen kann. Ihre Berührungsstellen sind verlötet und können Druck- und Zugkräfte übertragen.



DE 199 59 780 A 1

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmeübertrager nach Patentanmeldung 199 17 761.9.

Er besteht aus identischen, im wesentlichen rechteckigen Wärmeübertragungsplatten mit einem schüsselförmig über ihrer Ebene hochgezogenen Rand, die von Platte zu Platte um 180° in ihrer Ebene gedreht, zwischen zwei dickeren Endplatten gestapelt und an allen Berührungspunkten mit benachbarten Platten verlötet sind. Ihre Wärmeübertragungsflächen sind zu beiden Plattenseiten mit vorzugsweise wellenförmigen Profilierungen versehen, die sich bei benachbarten Wärmeübertragungsplatten kreuzen. Dadurch stützen sich die Platten gegenseitig ab und bilden zwischen sich Fließspalte, die abwechselnd von einem Wärme abgebenden und einem Wärme aufnehmenden Medium durchströmt werden, die durch Durchbrüche in den Ecken der Platten zu- und abgeführt werden. Diese Durchbrüche sind jeweils von einem ebenen Ring umgeben auf einem Kegelstumpf, der sich bis zur Höhe der Profilierungen über der Plattenebene erhebt. Bei benachbarten Wärmeübertragungsplatten sind je zwei Kegelstümpfe einander zugewandt und begrenzen um die Durchbrüche Kanäle, die paarweise abwechselnd mit dem einen oder anderen Fließspalt an jeder Platte verbunden sind.

Die Kanäle beginnen und enden in Anschlußstutzen, die vorzugsweise zusammen auf einer der dickeren Außenplatten des Plattenwärmetauschers angebracht sind.

Die Berührungspunkte zwischen benachbarten Platten an ihrem Rand, den sich kreuzenden Profilierungen und den Ringen um die Durchbrüche haben die Kräfte zu übertragen, die auf die Platten einwirken.

Sind die Plattenwärmeübertrager mit Dichtungen versehen, so haben die Berührungspunkte nur Drücken standzuhalten. Die Zugkräfte werden von Zugankern übertragen, mit denen die Platten und Dichtungen zusammengepreßt werden.

Die DE-PS 22 46 031 hat einen solchen Plattenwärmeübertrager zum Gegenstand. In ihr sind die Festigkeitsprobleme, die bei Plattenwärmeübertragern auftreten, erläutert. Es wird davon ausgegangen, daß jede Platte unter Berücksichtigung der größten potentiellen Kräfte zu dimensionieren ist und daß folglich nur die Bereiche mit wenigen Berührungspunkten hinsichtlich ihrer Dicke optimal dimensioniert sind. Die Bereiche mit vielen Berührungspunkten sind folglich überdimensioniert.

Für die Wärmetauscherflächen, in deren Bereich die Platten im Interesse eines guten Wärmeübergangs möglichst dünn sein sollten und die aufgrund der zahlreichen sich kreuzenden Profilierungen viele Berührungspunkte haben, bedeutet das, daß sie überdimensioniert sind, weil in den Eckbereichen infolge der Durchbrüche zu wenig Berührungspunkte vorhanden sind.

Gelötete oder verschweißte Plattenwärmeübertrager weisen weder Dichtungen noch Zuganker auf. Ihre Platten sind an den Berührungspunkten fest verbunden und haben nicht nur den Druck-, sondern auch den Zugkräften standzuhalten. Die Zugkräfte resultieren aus den erheblichen Betriebsdrücken, mit denen die Wärmetauschermedien die Fließspalte durchströmen. Je größer der Druckabfall zwischen Ein- und Auslaß eines Mediums ist, desto größer ist seine Geschwindigkeit in den Fließspalten und damit der Durchsatz und die Leistungsfähigkeit eines Plattenwärmeübertragers. Einer Erhöhung der Betriebsdrücke sind vor allem durch die Festigkeit der Wärmeübertragungsplatten in den Eckbereichen Grenzen gesetzt.

Das Manko an Berührungspunkten in den Eckbereichen um die Durchbrüche wird teilweise durch die paarweise ver-

schweißen oder verlöteten Ringe um die Durchbrüche auf den erhabenen geprägten Kegelstümpfen ausgeglichen, wie sie in der DE-OS 42 23 321 dargestellt sind. In zwei von vier Ecken einer Platte fehlen aber solche Verbindungen, die Druck- und vor allem die auftretenden Zugkräfte zwischen den Platten übertragen können.

Der schüsselförmig aufgestellte Rand der Platten, der sich bei benachbarten Platten überlappt und verschweißt oder verlötet ist, kann zwar eine Verformung der Platten nach außen, nicht aber ihre Durchbiegung verhindern, die über eine Erweiterung und Verengung der Fließspalte zu einer Wechselbeanspruchung der Wärmeübertragungsplatten führt, der sie bei einer Dicke von nur wenigen Zehntel Millimetern nicht lange standhalten können. Eine Verstärkung der Platten kommt nicht in Betracht, weil sie ihre Wärmeübertragung verschlechtern und den Materialeinsatz sowie die Kosten erhöhen würde.

Um dennoch größere Volumenströme zu ermöglichen, die eine Erweiterung der Durchbrüche erforderlich machen, wurde versucht, die Stabilität der Wärmeübertragungsplatten in den Ecken durch zusätzliche Prägungen und deren Verbindungen zu erhöhen. Das EP 0 867 679 sieht vor, in den Eckbereichen kurze Rippen einzuprägen. Das ist mit dem Nachteil verbunden, daß die Strömung der Wärmetauschermedien in den Eckbereichen behindert wird, wodurch Stauungen entstehen und sich Nischen bilden können, die mit einem ruhenden Medium gefüllt sind.

In der Patentanmeldung 199 17 761.9 wurde auf die Gefahr hingewiesen, daß es bei Überhitzung eines ruhenden Mediums zur Dampfbildung kommen kann oder zu Dampfschlägen infolge der Druckabsenkung unter den Siedepunkt des ruhenden Mediums, und es wurde vorgesehen, zwischen dem schüsselförmig hochgezogenen Rand und dem Ring um den Durchbruch auf dem Kegelstumpf zur anderen Seite der Platte eine viertelringförmige Prägung bis zur Höhe der Profilierungen einzuformen. Die von diesen Prägungen zwischen benachbarten Platten eingeschlossenen Hohlräume werden während des Lötens in einem Ofen evakuiert. Der Unterdruck in diesen Hohlräumen wirkt einer Zugbeanspruchung der Platten entgegen, indem er sie entlastet wie eine vorgespannte Armierung den Beton. Dadurch wird die Zugfestigkeit der gestapelten und verlöteten Platten in den Eckbereichen erhöht.

Zugleich verschließen diese Prägungen zu beiden Seiten einer jeden Platte die Fließspalte zwischen einem Durchbruch und dem Rand. So verhindern sie, daß sich in diesem Raum ein ruhendes Medium sammeln kann.

Die Anordnung der vier Durchbrüche in den Eckbereichen in Verbindung mit dem bevorzugten Gegenstromprinzip bewirkt, daß nicht alle Bereiche der Wärmeübertragungsplatten gleichmäßig von den Medien umströmt werden. In den Eckbereichen, in denen sie weder zu- noch abfließen, ist ihre Geschwindigkeit geringer als an den Wärmeübertragungsflächen. Das wirkt sich besonders bei einem zu kühlenden Medium aus. Seine Viskosität nimmt beim Abkühlen zu, seine Geschwindigkeit nimmt ab. Dadurch kann es zum Einfrieren des zu kühlenden Mediums kommen. Das kann zur mechanischen Zerstörung des Plattenwärmeübertragers führen. Auch können Erosion und Korrosion die Lötverbindungen beschädigen und den Wärmeübertrager undicht werden lassen, wie in der DE-OS 195 41 121 dargelegt.

Besonders gefährlich ist es, wenn sich im Plattenwärmeübertrager flüssige Lebensmittel stauen und in Nischen ansammeln. Wenn sie verderben, können auch die nicht gestauten Lebensmittel infiziert werden.

Von außen sind diese Veränderungen kaum zu bemerken. Es sei denn, man führt eine ständige Kontrolle der Lebens-

mittel durch. Eine periodische Reinigung der Fließspalte ist sehr aufwendig und nicht möglich, ohne den Plattenwärmeüberträger außer Betrieb zu setzen und seine Platten zu demontieren.

Um so dringlicher ist es, der schleichenden Gefahr einer Lebensmittelvergiftung vorzubeugen und die Funktionsfähigkeit des Plattenwärmeübertragers über eine lange Nutzungsdauer zu sichern. Es ist bekannt, die Strömung der Medien durch die Profilierung der Wärmeübertragungsplatten zu beeinflussen. In den DE-OS 30 46 930 und 30 46 929 ist vorgesehen, die Strömungswiderstände in den Fließspalten durch eine unterschiedliche Richtung der Profilierungen zu verändern. Nach der DE-OS 195 47 185 soll die Strömung durch Stäbe in den Fließspalten umgelenkt werden. Die DE-OS 197 09 601 teilt die Wärmetauscherflächen in Abschnitte mit unterschiedlicher Ausrichtung der Profilierungen ein, um eine gleichmäßigere Durchströmung der Fließspalte zu erreichen. Mit diesen Lösungen wird jedoch keine höhere Festigkeit der Wärmeübertragungsplatten erreicht, ohne die eine weitere Leistungssteigerung nicht möglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Plattenwärmeüberträger so zu gestalten und herzustellen, daß die Druck- und Zugfestigkeit in den Eckbereichen um die Durchbrüche der Wärmeübertragungsplatten ohne zusätzlichen Materialeinsatz erhöht wird und Nischen, in denen sich ein ruhendes Medium sammeln kann; ausgeschlossen werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen dem schüsselförmig hochgezogenen Rand und den einen jeden Durchbruch umgebenden Ring auf einem Kegelstumpf zur anderen Seite der Platte bis zur Höhe der Profilierungen eine viertelringförmige Prägung eingestempelt wird, deren beide Enden jeweils bis zu den Profilierungen auf der gleichen Seite der Platte verlängert sind und in ihnen münden. Diese Prägung hat in entgegengesetzter Richtung zu dem schüsselförmig hochgezogenen Rand vorzugsweise einen trapezförmigen Querschnitt. In Richtung dieses Randes stellt sie eine Stufe dar.

Die einander zugewandten Prägun gen benachbarter Platten im Stapel sind plan, stützen sich gegeneinander ab und können, wenn sie verlötet sind, Druck- wie auch Zugkräfte übertragen. Die geringere Zugfestigkeit gegenüber Prägun gen, die evakuierte Hohlräume zwischen sich einschließen, wird durch ihre Verlängerung an beiden Enden zumindest teilweise ausgeglichen. Die Prägun gen schließen einen Kanal ein, der an beiden Enden zu einem Fließspalt zwischen den Platten offen ist und um den verschlossenen Durchbruch herumführt. Er wird vorzugsweise von dem Medium durchströmt, das einen Stau verursachen kann. Der Kanal setzt dem Medium weniger Widerstand entgegen als die wellenförmig profilierten Fließspalte und bietet ihm einen schnelleren Weg abzufließen.

Die verlöteten Prägun gen benachbarter Platten lassen das andere Medium nicht in ihren Eckbereich zwischen Rand und Durchbruch eindringen. Die Wärmeübertragung bleibt dadurch auf den Bereich der wellenförmig profilierten Wärmetauscherflächen beschränkt und ist damit berechenbar. Durch die erfinderische Gestaltung der Wärmeübertragungsplatten wird deren Druck- und Zugfestigkeit erhöht sowie ein Stau und die Ansammlung eines ruhenden Mediums in Nischen vermieden. Außerdem reagiert der Plattenwärmeüberträger bei Temperaturänderungen weniger stör anfällig.

Im folgenden wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel erläutert:

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäß geformte Wärmeübertragungsplatte,

Fig. 2 einen Schnitt AA durch diese Platte und

Fig. 3 den Schnitt AA durch mehrere gestapelte Wärme-

übertragungsplatten.

In jede Ecke der im wesentlichen rechteckigen Platte ist ein Kegelstumpf eingestempelt mit einem Durchbruch 1 für die Zu- oder Abführung eines der beiden Wärmetauschermedien.

Jeder Durchbruch 1 ist auf dem Kegelstumpf von einem ebenen Ring 2 umgeben, der sich zur einen oder anderen Seite der Platte bis zur Höhe der Profilierungen 3 über der Plattenebene erhebt. Bei benachbarten Platten im Stapel sind die Kegelstümpfe mit den Ringen 2 paarweise einander zugewandt. Zwischen dem schüsselförmig über der Plattenebene hochgezogenen Rand und dem Ring 2 eines jeden Durchbruchs ist eine viertelringförmige Prägung 5 zur anderen Seite wie der Kegelstumpf mit dem Ring 2 in die Platte eingestempelt. Diese Prägung 5 ist an ihren beiden Enden bis zu den wellenförmigen Profilierungen 3, die sich zur gleichen Seite über der Ebene der Platte erheben, verlängert und mündet in ihnen. Die Prägung 5 hat auf der Seite des schüsselförmig hochgezogenen Randes die Form einer Stufe, zur anderen Seite der Platte hat sie vorzugsweise einen trapezförmigen Querschnitt. Sie bildet zusammen mit der gleichen Prägung einer im Stapel benachbarter Platte einen an beiden Enden offenen Kanal, der mit dem Fließspalt verbunden ist, in dem sich das Medium befindet, das einen Stau verursachen kann. Die Prägun gen benachbarter Platten im Stapel um Durchbrüche mit gemeinsamer Achse stützen sich aufeinander ab. Ihre Berührungsstellen sind verlötet. Die Prägun gen verhindern Staus und die Bildung von Nischen in den Fließspalten, verringern die Störanfälligkeit bei Temperaturänderungen und erhöhen die Druck- und Zugfestigkeit des Plattenwärmeübertragers und damit seine Leistungsfähigkeit.

#### Patentansprüche

1. Plattenwärmeüberträger nach Patentanmeldung 199 17 761.9, bestehend aus identischen, im wesentlichen rechteckigen Wärmeübertragungsplatten mit einem schüsselförmig über ihrer Ebene hochgestellten Rand, die von Platte zu Platte um 180° in ihrer Ebene gedreht zwischen zwei dickeren Endplatten gestapelt sind und deren Wärmeübertragungsflächen zu beiden Seiten Profilierungen (3) aufweisen, die sich bei benachbarten Wärmeübertragungsplatten kreuzen und die Platten auf Abstand halten, die in den Ecken jeweils einen Durchbruch (1) für die Zu- oder Abführung eines der beiden Wärmetauschermedien haben, der von einem bis zur Höhe der Profilierungen erhabenen geprägten Ring (2) umgeben ist, und die an allen Berührungspunkten mit benachbarten Platten verlötet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Enden der viertelringförmigen Prägung (5), die in den Ecken der Wärmeübertragungsplatten zwischen deren Rand und jedem Durchbruch (1) zur anderen Plattenseite wie der Ring (2) eingestempelt ist, bis zu den Profilierungen (3) verlängert sind und in ihnen münden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

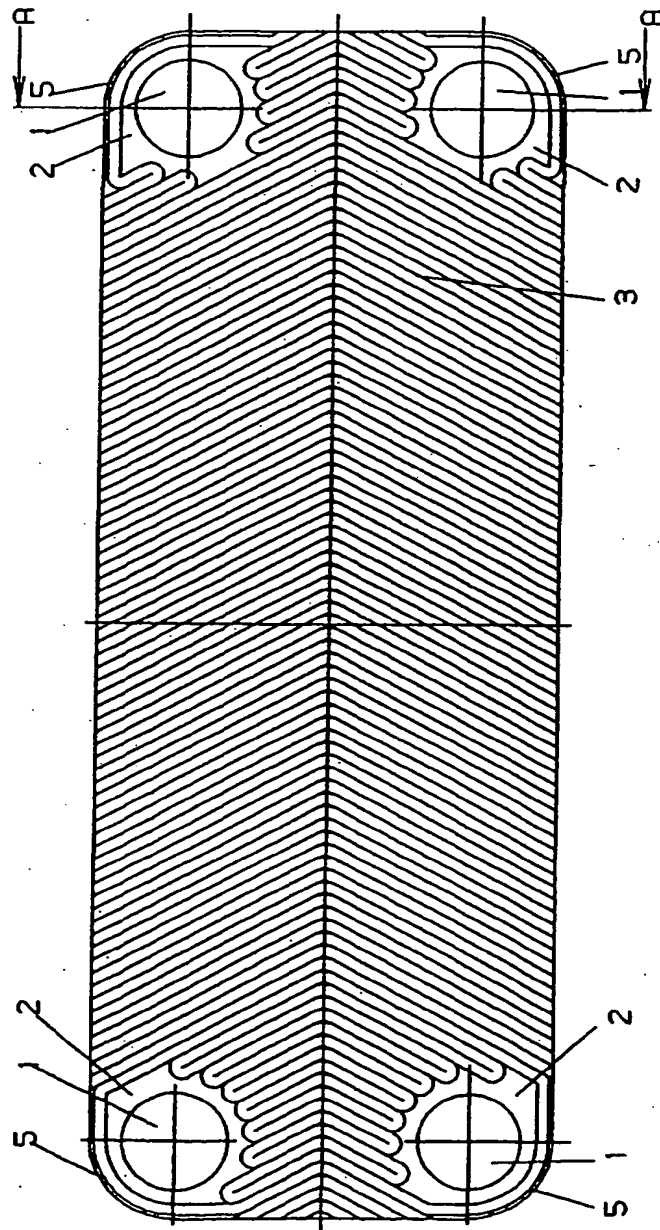


Fig. 1

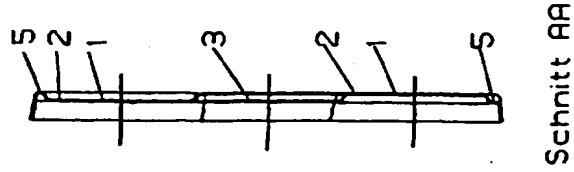


Fig. 2

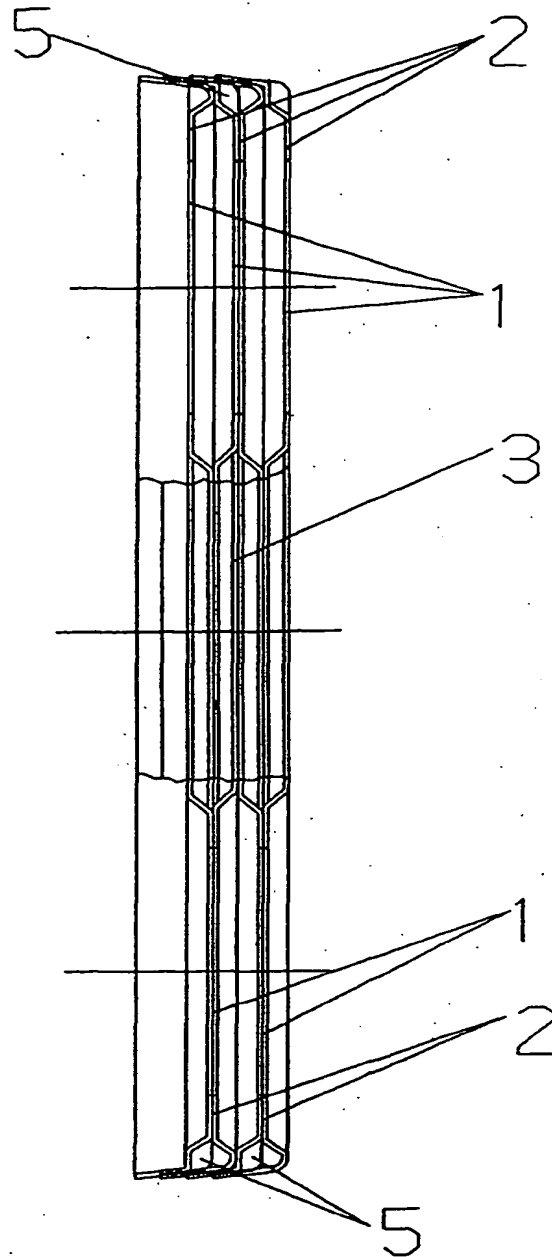


Fig. 3

- Leerseite -